



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV STAVEBNÍ EKONOMIKY A ŘÍZENÍ

INSTITUTE OF STRUCTURAL ECONOMICS AND MANAGEMENT

ANALÝZA ČASOVÉ NÁROČNOSTI VÝSTAVBY STAVEBNÍHO OBJEKTU

ANALYSIS OF TIME OF CONSTRUCTION

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Tomáš Šmol

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. PETR AIGEL, Ph.D.

BRNO 2019



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

FAKULTA STAVEBNÍ

Studijní program	B3607 Stavební inženýrství
Typ studijního programu	Bakalářský studijní program s prezenční formou studia
Studijní obor	3607R038 Management stavebnictví
Pracoviště	Ústav stavební ekonomiky a řízení

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Student	Tomáš Šmol
Název	Analýza časové náročnosti výstavby stavebního objektu
Vedoucí práce	Ing. Petr Aigel, Ph.D.
Datum zadání	30. 11. 2018
Datum odevzdání	24. 5. 2019

V Brně dne 30. 11. 2018

doc. Ing. Jana Korytářová, Ph.D.
Vedoucí ústavu

prof. Ing. Miroslav Bajer, CSc.
Děkan Fakulty stavební VUT

PODKLADY A LITERATURA

1. Tichá, Marková, Puchýř: Ceny ve stavebnictví I, URS sro Brno, 1999
2. Tichá, Marková, Vystavil: Ceny ve stavebnictví II-vzorový rozpočet, URS sro Brno, 2000
3. Tichá A., Marková L., Puchýř B., Bočková K.: Costing and pricing in civil engineering, VUT FAST, CERM, s.r.o, 2002

ZÁSADY PRO VYPRACOVÁNÍ

Cílem práce je posouzení časové náročnosti výstavby stavebního objektu

1. Ceny a rozpočty
2. Harmonogram
3. Stavební objekty
4. Posouzení časové náročnosti výstavby stavebního objektu

Výstupem práce je analýza časové náročnosti výstavby stavebního objektu

STRUKTURA BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

VŠKP vypracujte a rozčleňte podle dále uvedené struktury:

1. Textová část VŠKP zpracovaná podle Směrnice rektora "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchovávání vysokoškolských kvalifikačních prací" a Směrnice děkana "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchovávání vysokoškolských kvalifikačních prací na FAST VUT" (povinná součást VŠKP).
2. Přílohy textové části VŠKP zpracované podle Směrnice rektora "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchovávání vysokoškolských kvalifikačních prací" a Směrnice děkana "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchovávání vysokoškolských kvalifikačních prací na FAST VUT" (nepovinná součást VŠKP v případě, že přílohy nejsou součástí textové části VŠKP, ale textovou část doplňují).

Ing. Petr Aigel, Ph.D.
Vedoucí bakalářské práce

ABSTRAKT

Tato bakalářská práce se zaměřuje na posouzení časové náročnosti stavebních prací při rekonstrukci určitého úseku dálnice D1 a D2 a porovnává jednotlivé vybrané úseky s ohledem na předložené harmonogramy prací, stanovený rozsah díla, rozdílný povrch krytů vozovky a různé (nespecifikované) zhotovitele. Cílem je porovnat rychlost provádění realizace v místech betonových a asfaltových krytů, závislosti na stavu podloží, existenci přejezdů středních dělicích pruhů a délky daných úseků.

ABSTRACT

This bachelor thesis focuses on assessment of time requirement of building labour during reconstruction of certain part of highway D1 and D2 and it also compares particular sections with regard on submitted work schedule, established range of work, different surface of roadway casing and various (unspecified) builders. The goal is to compare speed of implementation of realization in locations of concrete and asphalt casings, dependence on state of subsoil, existence of crossings of middle separating strips and length of certain parts of highway.

KLÍČOVÁ SLOVA

Dálnice, rekonstrukce, modernizace, betonové vozovky, asfaltové vozovky

KEYWORDS

Highway, reconstruction, modernization, concrete pavement, asphalt pavement

BIBLIOGRAFICKÁ CITACE

Tomáš Šmol *Analýza časové náročnosti výstavby stavebního objektu*. Brno, 2019. 54 s., 31 s. příl. Bakalářská práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav stavební ekonomiky a řízení. Vedoucí práce Ing. Petr Aigel, Ph.D.

PROHLÁŠENÍ O PŮVODNOSTI ZÁVĚREČNÉ PRÁCE

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci s názvem *Analýza časové náročnosti výstavby stavebního objektu* zpracoval(a) samostatně a že jsem uvedl(a) všechny použité informační zdroje.

V Brně dne 20. 5. 2019

Tomáš Šmol
autor práce

PODĚKOVÁNÍ

Rád bych tímto poděkoval panu Ing. Petru Aigelovi, Ph.D. za odborné vedení, rady a připomínky k mé bakalářské práci.

Dále bych rád poděkoval mé rodině a přátelům za podporu a hlavně mamince, která díky svým kontaktům a znalostem dálniční problematiky výrazně přispěla k tvorbě této práce.

V Brně dne 20. 5. 2019

Tomáš Šmol
autor práce

Obsah

1	Úvod.....	11
2	Historie silničních staveb	12
2.1	Zahájení výstavby silničních staveb.....	12
2.2	Pokračování ve výstavbě silničních staveb	13
2.3	Dálniční rozmach	14
3	Současný stav dálniční sítě v ČR	16
4	Nejdůležitější dálniční tepna - dálnice D1	17
4.1	Dosavadní způsoby oprav dálnic	20
4.2	Opravy po roce 2010.....	21
5	Modernizace D1	22
5.1	Co je modernizace.....	22
5.2	Přínosy modernizace	22
5.3	Modernizace – rozsah prací	22
5.4	Úseky modernizace	22
6	Rekonstrukce dálnic D1 a D2	24
6.1	Co je rekonstrukce.....	24
6.2	Přínosy rekonstrukce	24
6.3	Rekonstrukce – rozsah prací	24
6.4	Úseky rekonstrukce.....	24
7	Porovnání vybraných úseků na dálnicích D1 a D2	26
7.1	Podklady pro porovnání	26
7.2	Vybrané údaje	32
7.2.1	Povrch vozovky	35
7.2.2	Střední dělicí pásy	35
7.2.3	Mostní objekty.....	35
7.2.4	Výměna svodidel	36
7.2.5	Oprava kanalizace	36
7.2.6	Úprava elektro	36
7.2.7	Portály dopravního značení	36
7.3	Stavební objekty všeobecně	36
7.4	Hodnotící ukazatel	36
7.4.1	Výsledky realizace délky rekonstrukce za 1 den na dálnici D1	37

7.4.2	Výsledky realizace délky rekonstrukce za 1 den na dálnici D2	39
7.5	Rychlost pokládky krytu vozovky	41
7.5.1	Výsledky rychlosti pokládky krytu vozovky za 1 den na D1	41
7.5.2	Výsledky rychlosti pokládky krytu vozovky za 1 den na D2	44
7.6	Odchyłky od průměru celkového ukazatele na D1 a D2	45
8	Využití zjištěných ukazatelů v praxi	48
9	Závěr	50
10	Seznam použité literatury a zdroje	51
10.1	Literatura	51
10.2	Elektronické zdroje	51
10.3	Seznam tabulek	52
10.4	Seznam obrázků	52
10.5	Seznam použitých zkratk	53
10.6	Seznam příloh	54

1 Úvod

Tématem této bakalářské práce je časová náročnost výstavby stavebního objektu.

Pro její zpracování je vybrán sektor veřejných staveb, konkrétně rekonstrukce dálnice D1 a D2, kde je využita i vlastní zkušenost z prázdninových praxí na dvou úsecích dálnice D2. Zde bylo sledováno využívání předepsaných technologií, dodržování pracovních postupů, denní organizace práce, dodržování zpracovaného harmonogramu, nasazení strojních mechanismů i lidských zdrojů a dodržování bezpečnosti práce.

Každá stavební zakázka tohoto typu se liší, respektive v každém úseku dálnice je třeba dělat více či méně pracovních úkonů. Ovlivnění těchto úkonů na výsledek délky realizace je předmětem tohoto zadání.

V první části práce jsou shromážděny informace o historii dálničních komunikací a o době, kdy se lidstvo touto problematikou začalo zabývat. O tom, jak postupně vznikaly dopravní tepny a co spojovaly. Zdůrazněna je naše nejdůležitější dálnice D1 vedoucí z Prahy do Brna (v současné době až k hranicím polské republiky) a je shrnuta infrastruktura dnešního systému, nutnost a důležitost provádění její opravy včetně způsobů realizace. Je vysvětleno, co všechno obnáší modernizace či rekonstrukce dálnice se zaměřením na jejich výhody.

Ve druhé části jsou porovnávány časy konkrétních stavebních zakázek v úseku rekonstruované dálnice D1 mezi Brnem a Vyškovem a na dálnici D2 v úseku Brno - Břeclav. Podle zvolených kritérií jsou vybrané úseky s ohledem na dobu výstavby analyzovány. Pro přehlednost jsou použity tabulky a grafy zjištěných skutečností.

Závěrem je uvedeno vyhodnocení daného tématu.

2 Historie silničních staveb

2.1 Zahájení výstavby silničních staveb

Zahájení výstavby silničních staveb je datováno do poloviny třicátých let minulého století, kdy začala tzv. motoristická exploze. Nastal obrovský nárůst silničního provozu a stávající silniční síť přestala dopravě vyhovovat. Proto byly vytvářeny koncepce dálkových, tzv. národních silnic a výstavba komunikací se stala nutností. [1, s.6]

V listopadu 1938 rozhodla československá vláda o výstavbě dálnice z Prahy do Velkého Bočkova (na Podkarpatské Rusi). Zajímavostí je, že součástí tohoto rozhodnutí bylo i zavedení jízdy vpravo (od 1. května 1939). [1, s.6]

Veškeré projekční práce nejdříve řídilo Velitelství stavby dálkových silnic a následně, po zavedení slova DÁLNIČE, pak Generální ředitelství stavby dálnic. [1, s. 6]

Stavba dálnice Praha – Brno – slovenská hranice byla zahájena podle plánu v květnu 1939, avšak práce byly od počátku brzděny značným nedostatkem pracovních sil a potřebné mechanizace. I přesto byl provedený objem stavebních prací až do okupanty nařízeného zastavení stavby v dubnu 1942 opravdu velký. [1, s. 6]

Původní dálnice z roku 1939 měla být spolu s Pražským okruhem dlouhá 393 km a byla navrhovaná na rychlost 120 km/h. Po německém zásahu byla návrhová rychlost zvýšena na 140 až 160 km/h. [2, s. 6]

Zahájení prací na dálnici D1 je vidět na obrázku 1.



Obrázek 1 - Zahájení prací na dálnici D1 v roce 1939

Zdroj: [1, s. 17]

Stavba dálnice znovu ožila až po válce. Na některých úsecích bylo dokončováno zemní těleso, byly rozprostírány štěrkové podkladní vrstvy, dokončovaly se dostavby mostů, avšak v roce 1950 byla stavba dálnice z nejspolehlivějších příčin opět a definitivně zastavena. Řešení vážných dopravních problémů se tak odsunulo do období let mnohem pozdějších. [1, s. 6]

2.2 Pokračování ve výstavbě silničních staveb

V polovině šedesátých let 20. století došlo v tehdejší ČSSR k dalšímu prudkému rozmachu motorizmu a došlo k naplnění až přeplnění dopravní kapacity silničních spojů. Zásadní bylo to, že tato situace začala významným způsobem omezovat národní hospodářství. Proto vláda v roce 1966 schválila návrh ministerstva dopravy na obnovení výstavby dálnic. [1, s.30]

V červenci 1967 bylo zřízeno Ředitelství dálnic Praha a v září pak byla dálniční výstavba skutečně znovu zahájena na prvním úseku dlouhém přes 30 kilometrů - viz obrázek 2.

V dalších letech výstavba dálnic plynule pokračovala, takže v listopadu 1980 byl uveden do provozu celý dálniční tah Praha – Brno – Bratislava. Zároveň byly zahájeny práce na dalších tazích celostátní dálniční sítě, přičemž bylo využito koncepce, která byla vytvořena již v roce 1939. Zásadní změny, které ji postihly, byly hlavně v odsouvání termínů dokončení o mnoho desítek let. [1, s. 30]



Obrázek 2 – Letecký pohled na stavbu dálnice D1 v roce 1970

Zdroj: [1, s. 33]

2.3 Dálniční rozmach

Po roce 1989 došlo ke změně politické koncepce včetně hospodářské strategie našeho státu. Byla založena spousta nových společností, vzniklo konkurenční prostředí a mnohonásobně se zvýšila kapacita stavebních firem. Skomírající výstavba dálnic z osmdesátých let znovu nabrala dech. Pokračovala výstavba na dálnicích D5, D8, D11 a na dálnici D1 v úseku Brno - Polsko. [1, s.56]

Průběh pokládky asfaltových vrstev je patrný z obrázku 3.



Obrázek 3 – Mechanizace na dálnici D5

Zdroj: [1, s. 61]

Opravdu masivní zahájení výstavby začalo kolem roku 2003 a až do současnosti zažíváme situaci, kdy je rozestavěn každý jednotlivý tah a nové úseky přibývají po celé republice, zejména na dálnicích D8, D47, D3. [1, s.56]



Obrázek 4 – Dálnice D1 u Prahy – rozšíření na šestipruh v roce 1996

Zdroj: [1, s. 66]

Hlavní podíl má i Evropská unie, která finančně podporuje kvalitní dopravní infrastrukturu svých členských států. [1, s. 56]

Stav dálniční sítě začátkem roku 2009 je vidět na obrázku 5.



Obrázek 5 - Dálniční síť, stav v roce 2009

Zdroj: [1, s. 82]

3 Současný stav dálniční sítě v ČR

Usnesením vlády České republiky ze dne 21. července 1999 byla aktualizována síť dálnic a rychlostních komunikací. K tomuto datu bylo v České republice 1008 km dálnic a 1168 km rychlostních silnic. [[7]]

Dálnice (následně dálnice I. třídy) byly definovány následovně:

- D1 Praha – Brno – Vyškov – Přerov – Lipník nad Bečvou
- D2 Brno – Břeclav – státní hranice ČR/Slovensko
- D3 Praha – Tábor – České Budějovice – státní hranice ČR/Rakousko
- D5 Praha – Plzeň – Rozvadov – státní hranice ČR/Německo
- D8 Praha – Lovosice – Ústí nad Labem – státní hranice ČR/Německo
- D11 Praha – Hradec Králové – Jaroměř – Trutnov – státní hranice ČR/Polsko

Od 1. 1. 2016 byla na základě novely zákona 268/2015 většina rychlostních komunikací přeložena do dálniční sítě jako dálnice II. třídy, čímž vzniklo celkem cca 2100 km dálnic. [[7]]

Nově vzniklé dálnice:

- D0 Dálniční okruh kolem Prahy (tzv. Pražský okruh)
- D4 Praha – Příbram – Nová Hospoda
- D6 Praha – Nové Strašecí – Karlovy Vary – Cheb – státní hranice
- D7 Praha – Slaný – Louny – Chomutov
- D10 Praha – Mladá Boleslav – Turnov
- D35 Jičín – Hradec Králové – Mohelnice – Olomouc – Lipník nad Bečvou
- D43 Brno – Moravská Třebová
- D46 Vyškov – Olomouc
- D48 Bělá – Příbor – Frýdek-Místek – Český Těšín – státní hranice ČR/Polsko
- D49 Hulín – Zlín – Vizovice – Horní Lideč – státní hranice ČR/Slovensko
- D52 Brno – Pohořelice – státní hranice ČR/Rakousko
- D55 Olomouc – Přerov – Otrokovice – Staré Město – Hodonín – Břeclav
- D56 Ostrava – Frýdek-Místek [[7]]

K 1. 7. 2017 je v České republice 2 766 km dálnic, přičemž součástí dálniční sítě je také 1644 mostních objektů, 1100 podjezdů a 22 tunelů. [4, s. 5]

V současné době jsou dálnice s Prahou nebo mezi sebou plně či částečně propojena již všechna důležitá města, na některých úsecích se stavby připravují, na některých probíhají a na některých se dokončují.

Jak by měla vypadat dálniční síť v blízké době ukazuje obrázek 6.



Obrázek 6 - Dálniční síť – výhledově

Zdroj: [4, s. 3]

4 Nejdůležitější dálniční tepna - dálnice D1

V letošním roce to bude již 48 let od zprovoznění našeho prvního dálničního úseku na dálnici D1 Praha – Mirošovice v délce 21 kilometrů.

Další části dálnice D1 byly stavěny v letech 1971 – 1980, ke slavnostnímu otevření celého dálničního tahu z Prahy do Brna došlo 8. listopadu 1980. [6, s.2]

Dálnice D1 je nejdelší a současně nejstarší a nejvytíženější českou dálniční komunikací.

Dle statistik ŘSD ČR byla v České republice průměrná intenzita dopravy vozidel za 24 hodin:

na dálnicích:

v roce 2010	27 555
v roce 2015	30 582

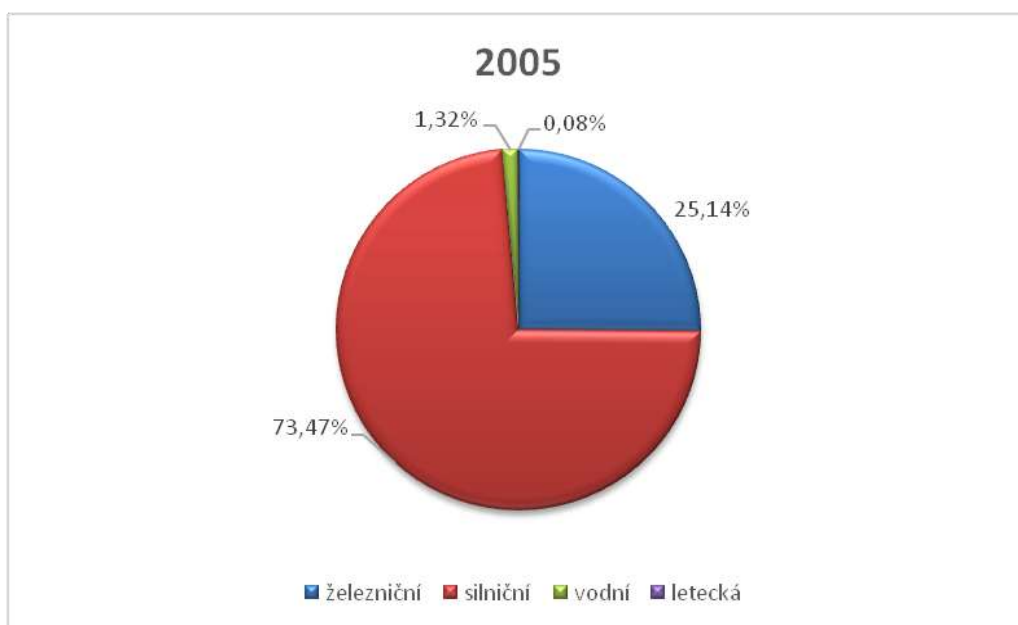
na silnicích I. třídy:

v roce 2010	8 470
v roce 2015	9 343 [4, s. 16]

přičemž celkové podíly na přepravních výkonech byly:

v roce 2005:

železniční doprava	25,14 %
silniční doprava	73,47 %
vodní vnitrozemská doprava	1,32 %
letecká doprava	0,08 %

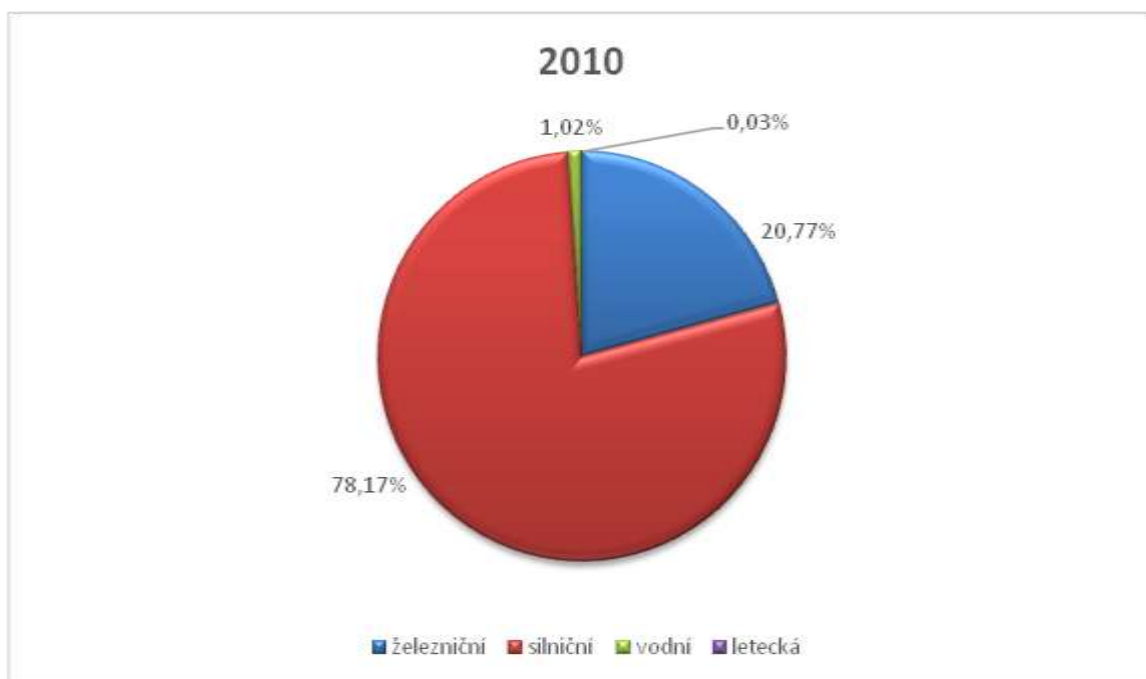


Obrázek 7 – Rozložení dopravy v roce 2005

Zdroj: Vlastní práce

v roce 2010:

železniční doprava	20,77 %
silniční doprava	78,17 %
vodní vnitrozemská doprava	1,02 %
letecká doprava	0,03 %

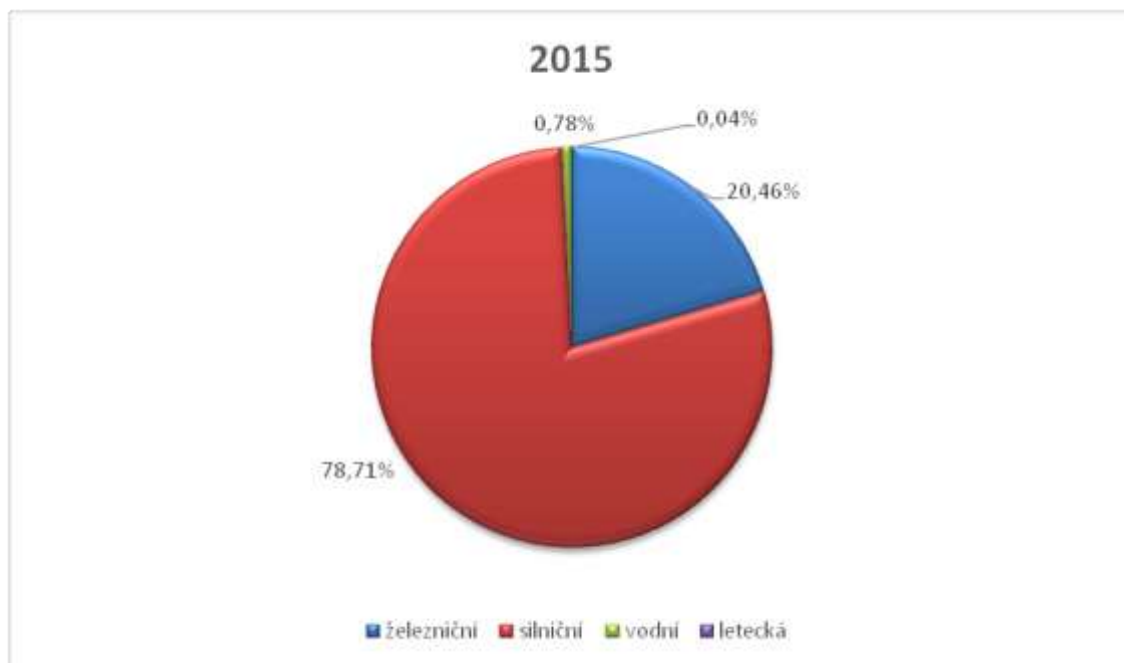


Obrázek 8 – Rozložení dopravy v roce 2010

Zdroj: Vlastní práce

v roce 2015:

železniční doprava	20,46 %
silniční doprava	78,71 %
vodní vnitrozemská doprava	0,78 %
letecká doprava	0,04 % [4, s. 17]



Obrázek 9 – Rozložení dopravy v roce 2015

Zdroj: Vlastní práce

Od zprovoznění dálnice D1 se její stav i přes pravidelně prováděné opravy a rekonstrukce výrazně zhoršil. Cementobetonový kryt vozovky vykazuje značné poruchy v podobě trhlin, ulomených rohů a výškových nerovností jednotlivých desek, na asfaltobetonovém krytu jsou vyjeté koleje a vyskytuje se plošný rozpad. Dosavadní způsoby oprav již nenají význam. [3]

4.1 Dosavadní způsoby oprav dálnic

Původní opravy spočívaly v provádění oprav jednotlivými vhodnými technologiemi předepsanými Ředitelstvím silnic a dálnic. Toto stanovilo formou tištěných předpisů (Požadavky na provedení a kvalitu na dálnicích a silnicích ve správě ŘSD ČR, zkráceně PPK), jakým způsobem bude daná porucha opravena.

Předpisy se týkaly zejména těchto technologií:

- výměna CB krytu jednotlivých desek či malých úseků vozovky – vybourání stávajícího krytu a provedení nové desky v celé konstrukční výšce včetně výztuže
- výměna AB krytu odfrézováním dané tloušťky vozovky a následná nová pokládka asfaltových vrstev
- zvedání CB desek – odřezání a uložení desky do příslušné nivelety a podlití injektáží maltou
- broušení schodovitosti CB desek krytu – zbroušení té části desky, která v příčné spáře převyšuje nad druhou
- lokální opravy částí CB desek – prováděno vysprávkovou hmotou

- dodatečné kotvení CB desek – prováděno v příčných spárách pomalého jízdního pruhu prořezáním otvorů, vložením ocelového kluzného trnu a následným zalitím plastmaltou
- opravy zálivek příčných i podélných spár pryžovým profilem či asfaltovou hmotou – prořezání spáry, vyčištění, přetěsnění a zálivka nebo vložení pryžového provazce příslušného profilu
- výměna asfaltových stoupacích pruhů za nové s CB krytem včetně kotev a trnů a opravy podkladních vrstev

Běžné opravy dálnic zajišťuje přímo provozní úsek generálního ředitelství správy v Praze a Brně a střediska správy a údržby dálnic (SSÚD), kterých je v současné době v České republice celkem 18. [4, s.11]

V roce 2017 bylo celkem na opravy dálnic a silnic I. třídy vynaloženo na:

údržbu dálnic	1 251 mil. Kč
opravy dálnic	999 mil. Kč
dálnice celkem	2 250 mil. Kč
údržbu silnic I. třídy	2 790 mil. Kč
opravy silnic I. třídy	5 181 mil. Kč
silnice I. třídy celkem	7 971 mil. Kč

v součtu tedy více než 10 miliard Kč [4, s. 10]

4.2 Opravy po roce 2010

V období mezi roky 1990 a 2010 byla investována spousta prostředků pro rozvoj dálniční sítě, na potřebné opravy dálnic se tedy financí nedostávalo. Výsledkem je skutečnost, že se nejstarší česká dálnice D1 dostala do velmi špatného stavu. Proto byla po roce 2010 zahájena příprava dlouze debatované komplexní opravy D1 Praha – Brno v současném pojetí a se zahájením realizace v roce 2013. [4, s.12]

Bylo přihlíženo k následujícím aspektům:

- rychlost, bezpečnost a komfort přepravy
- ochrana životního prostředí a ochrana zdraví obyvatelstva
- nutnost zajištění dostatečného objemu finančních prostředků
- technická a kvalitativní úroveň silničních a dálničních staveb [3]

V návaznosti na potřeby státu a výše uvedené aspekty bylo rozhodnuto o provedení oprav na dálnici D1 následujícím způsobem:

- modernizace
- velké opravy dálnic - rekonstrukce

5 Modernizace D1

5.1 Co je modernizace

Modernizace dálnice spočívá v rozšíření stávající šířky z 26,5 metru na 28,0 metrů. Rozšiřujese vždy zpevněná krajnice (odstavný pruh) o 0,75 metruu každého jízdního pásu. Tímto způsobem pak lze dálniční pás použít na vedení provozu v režimu 2 + 2 jízdní pruhy v jednom směru v období všech následných nutných uzavírek dálnice. Samozřejmostí je také zvýšení bezpečnosti v případě nutnosti odstavení vozidla. [4, s.14]

5.2 Přínosy modernizace

Mezi nejdůležitější výhody modernizace patří:

- nový moderní povrch odpovídající současným normám
- zvýšení bezpečnosti silničního provozu
- snížení dopravních kolon
- zlepšení dopravního komfortu
- časová úspora v dopravě
- další příjmy výběrem mýta
- snížení nehodovosti
- snížení hlukového zatížení
- zlepšení prevence a dohledu nad bezpečností provozu
- zlepšení životního prostředí
- zlepšení kultury cestování [3]

5.3 Modernizace – rozsah prací

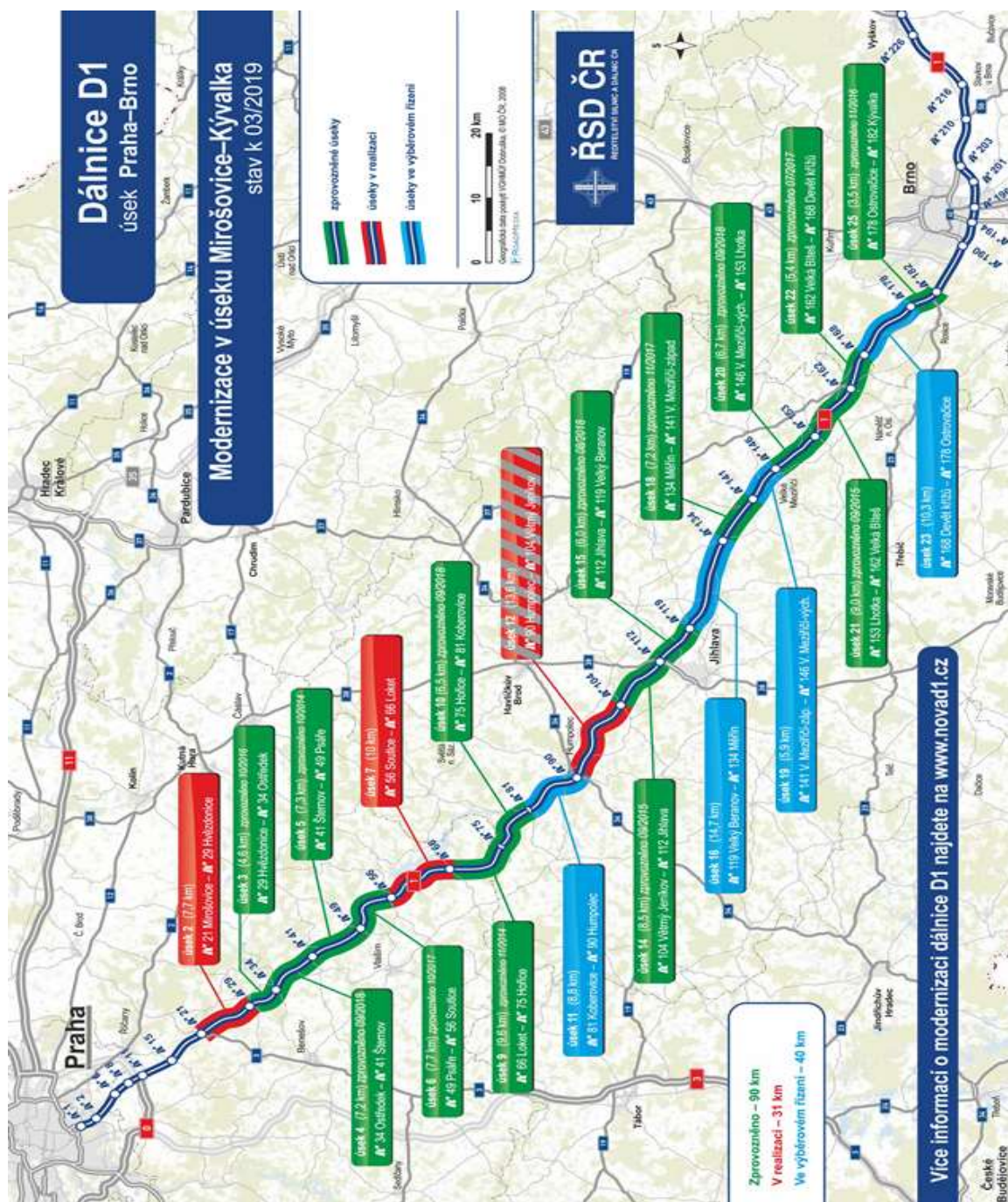
Modernizace každého úseku dálnice obvykle obnáší:

- kompletní opravu konstrukce vozovky
- úpravu odbočovacích a připojovacích pruhů a přejezdů středního dělicího pásu
- rozšíření dálničních mostů a nadjezdů
- opravu kanalizace včetně doplnění o bezpečnostní prvky
- výměnu svodidel
- modernizaci systému tísňového volání SOS
- doplnění telematických zařízení
- rekonstrukci veškerého kabelového vedení ve středním dělicím pásu
- doplnění protihlukových opatření
- obnova dopravního značení [4, s.14]

5.4 Úseky modernizace

Důležitým kritériem bylo rozdělení modernizované dálnice D1 mezi úseky jednotlivých křižovatek - sjezdů, to je mezi částmi EXIT – EXIT. [3]

V období 03/2019 bylo v provozu již 13 těchto dokončených úseků (první z nich byl zprůjezdněn v říjnu 2014), 3 úseky byly v realizaci – z toho 1 pozastavený, u zbývajících 4 úseků se předpokládá termín zahájení v roce 2019 – viz obrázek 10. [5]



Zdroj: [5]

6 Rekonstrukce dálnic D1 a D2

Mimo modernizaci dálnice D1 bylo rozhodnuto její část v úseku Brno – Vyškov zrekonstruovat. Stejně tak celou dálnici D2 (Brno – Bratislava) na úseku České republiky. Výstavba dálnice D2 byla zahájena v roce 1969, dokončena v roce 1980 a stejně jako dálnice D1 vykazovala vady a poruchy, které již nebylo možno do té doby obvyklým způsobem řešit. Zásadní změnou v přístupu k opravám na dálnicích je oproti minulosti délka opravovaných úseků. V minulosti byl celkový finanční objem vkládán do mnoha kratších oprav a až na výjimky u nás nebyly vidět plošné opravy delších úseků, jako tomu bylo v ostatních zemích. [4, s. 12]

6.1 Co je rekonstrukce

Rekonstrukce úseku dálnice je v porovnání s modernizací pouze zlepšení stávajícího stavu ve stejném plošném rozsahu, nedochází k vybourání celých mostních objektů a podkladní vrstvy vozovky jsou opraveny pouze po cementovou stabilizaci. Kanalizace a elektroinstalace je ponechána v původním stavu, je pouze opravena, případně vyčištěna.

6.2 Přínosy rekonstrukce

Oproti modernizaci je rekonstrukce dálnice daleko levnějším a časově úspornějším řešením. Zatímco modernizace dálničních úseků se počítá na miliardy a trvá několik měsíců, rekonstrukce se pohybují kolem stomiliónových částek a jsou provedeny v řádu několika týdnů.

6.3 Rekonstrukce – rozsah prací

Rekonstrukce každého úseku dálnice obvykle obnáší:

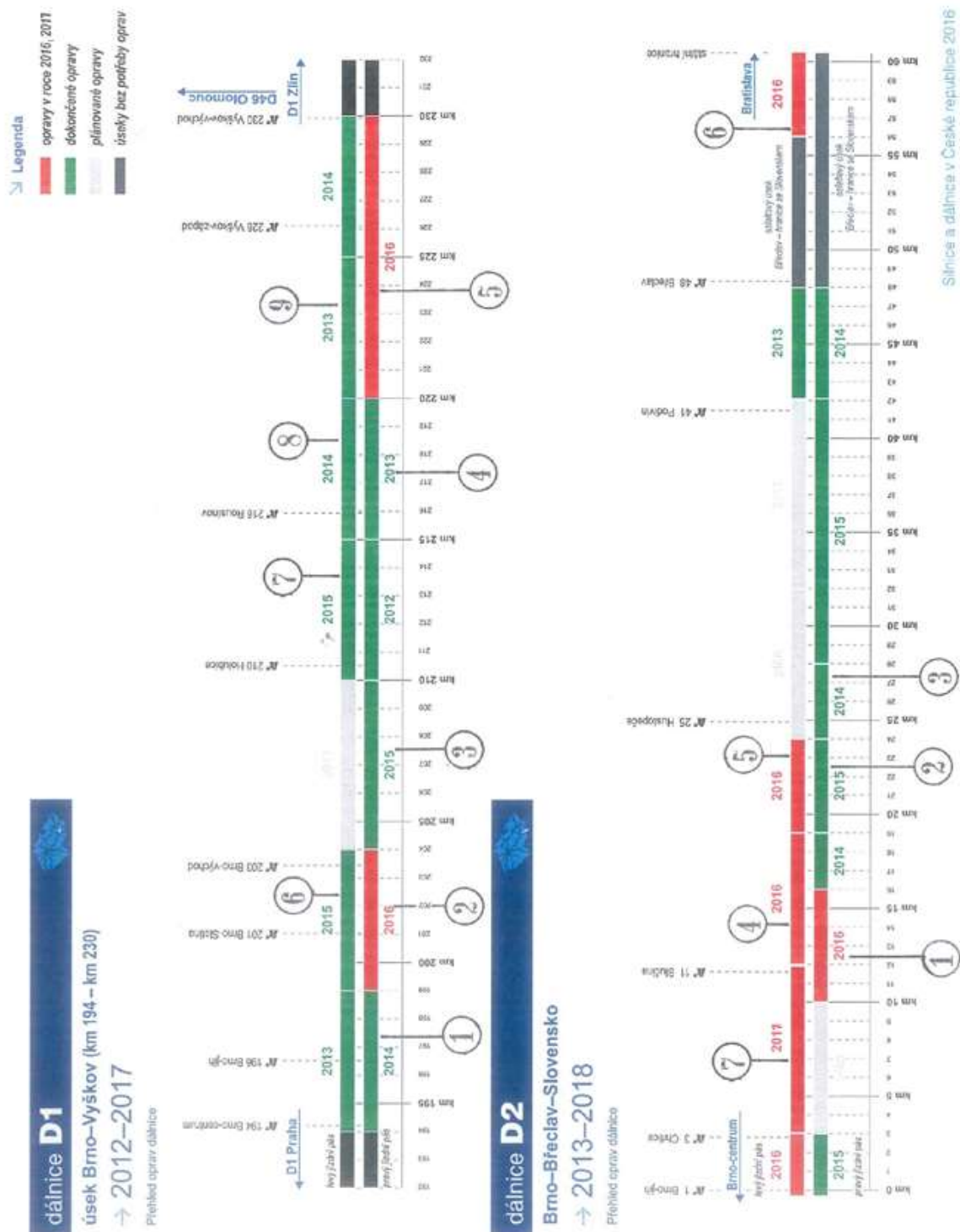
- výměnu povrchu CB nebo AB krytu vozovky
- lokální opravu případně částečnou nebo úplnou výměnu cementové stabilizace
- opravu dálničních mostních objektů
- čištění a opravu kanalizace
- výměnu svodidel
- obnovu vodorovného i svislého dopravního značení
- doplnění a zatravnění krajnic

6.4 Úseky rekonstrukce

Od roku 2012 probíhají velké rekonstrukce jednotlivých částí dálnice D1 u Brna a dálnice D2 dlouhých od 3 do 14 km.

Na dálnici D1 je v rámci tohoto záměru dokončeno již všech 13 úseků v celkové délce 72 km, posledních 6 km bylo dokončeno v roce 2017.

Na dálnici D2 je opraveno 14 úseků v celkové délce 83 km, zbývající 3 jsou plánovány na letošní a příští rok. [4, s. 13]



Obrázek 11 – Harmonogram rekonstrukce dálnice D1 + D2

Zdroj: [4, s. 13]

7 Porovnání vybraných úseků na dálnicích D1 a D2

7.1 Podklady pro porovnání

Jako podklady pro možnost srovnání časové náročnosti vybraných rekonstruovaných úseků dálnic D1 a D2 jsou použity časové harmonogramy zhotovitelů a výkazy výměr zpracované projektantem a předložené uchazečům zadavatelem veřejných soutěží. Tyto jsou v době vyhlášení soutěže zveřejněné na profilu Ředitelství silnic a dálnic ČR na adrese: www.Tenderarena.cz, stejně jako na základě zákona číslo 134/2016 Sb., o zadávání veřejných zakázek smlouva o dílo s vybraným uchazečem, jejíž přílohou je zmíněný časový harmonogram.

Potřebné údaje z uvedených dokumentů pak byly shromážděny, porovnávány a přehledně zapracovány do tabulek.

Vybrané úseky:

Na dálnici D1 byly shromážděny předpokládané potřebné podklady dostupné z doby realizace 2013 - 2017 pro následující úseky:

Úsek 1

název stavby:

Oprava AB vozovky D1 km 193,8 – 199,3 vpravo vč. MÚK Brno-centrum a MÚK Brno-jih

termín realizace: 5. 4. – 10. 8 . 2014

délka realizace: 128 dní

stavební objekty:

SO 101	Dálnice D1 km 193,8 – 199,3 vpravo
SO 172.1	Dopravní opatření během výstavby
SO 173.1	Dopravní značení
SO 174.1	Portály dopravního značení
SO 233.1	Most ev. č. D1 – 233.1
SO 234.1	Most ev. č. D1 – 234.1
SO 235.1	Most ev. č. D1 – 235.1
SO 236.1	Most ev. č. D1 – 236.1
SO 237.1	Most ev. č. D1 – 237.1
SO 237.2	Most ev. č. D1 – 237.2
SO 238.1	Most ev. č. D1 – 238.1
SO 240.1	Most ev. č. D1 – 240.1
SO 422	Přeložka VO v přejezdech SDP
SO 451	Ochrana dálkových optických kabelů Telefónica a.s.
SO 491	Systém DIS, SOS – kabelové vedení
SO 493	Systém DIS, SOS – šachty a prostupy

Úsek 2

název stavby:

D1 km 199-204 – D1 Rekonstrukce vozovky km 199,3 – 204,6 vpravo a SDP

termín realizace: 6. 7. – 12. 11. 2016

délka realizace: 130 dní

stavební objekty:

SO 000	Vedlejší a ostatní náklady
SO 101.1	Dálnice D1 km 199,300 – 204,600 vpravo
SO 180	Dopravní opatření během výstavby
SO 190.1	Dopravní značení vpravo
SO 190.3	Dopravní značení – portály
SO 243.1	Dálniční most přes ulici Řípskou pravý
SO 245.1	Dálniční most přes větev křižovatky a silnici II/430 pravý
SO 246.1	Dálniční most přes silnici a Říčku pravý
SO 451	Ochrana optické sítě O2
SO 491	Systém DIS-SOS – kabelové vedení
SO 492.1	Systém DIS-SOS – hlásky vpravo
SO 493	Systém DIS-SOS – šachty a prostupy vpravo
SO 494	Systém DIS-SOS – trubky pro optické kabely
SO 496	Systém DIS-SOS – sčítač dopravy

Úsek 3

název stavby:

Rekonstrukce CB vozovky D1 km 204,6 – 210,0 vpravo

termín realizace: 28. 3. – 4. 8. 2016

délka realizace: 130 dní

stavební objekty:

SO 101	Rekonstrukce vozovky
SO 181	Dopravně – inženýrská opatření během výstavby
SO 190.1	Svislé a vodorovné dopravní opatření
SO 451	Ochrana kabelů Telefonica ČR
SO 491	Úprava kabelového vedení
SO 492	Úprava hlásky SOS v km 205,575
SO 493	Chráničky pod přejezdy SDP
SO 496	Rekonstrukce ASD v 209,500

Úsek 4

název stavby:

Rekonstrukce CB vozovky D1 km 214,6 – 220,2 vpravo

termín realizace: 7. 9. – 6. 12. 2013

délka realizace: 91 dní

stavební objekty:

SO 000	Vedlejší a ostatní náklady
SO 101	Dálnice D1 km 214,600 – 220,200 vpravo
SO 172	Dopravní opatření během výstavby
SO 260	Dálniční most přes silnici III/0502
SO 262	Dálniční most přes silnici III/0478 a potok

SO 451	Ochrana optické sítě Telefónica
SO 491	Systém DIS-SOS – kabelové vedení
SO 493	Systém DIS-SOS – šachty a prostupy
SO 499.3	Přeložka elektrické závory

Úsek 5

název stavby:

D1 km 220-229 P – D1 Rekonstrukce CB vozovky km 220,0 – 229,5 vpravo

termín realizace: 21. 5. – 15. 9. 2016

délka realizace: 118 dní

stavební objekty:

SO 000	Vedlejší a ostatní náklady
SO 101	Dálnice D1 km 220,2 – 225,6 vpravo
SO 102	Dálnice D1 km 225,6 – 229,5 vpravo
SO 180	Dopravní opatření během výstavby
SO 190	Dopravní značení
SO 267	Dálniční most přes Rostěnický potok
SO 269	Dálniční most přes silnici II/431
SO 492	Systém DIS-SOS – hlásky SOS

Úsek 6

název stavby:

D1 km 199-204 – D1 Rekonstrukce vozovky km 199,3 – 204,6 vlevo

termín realizace: 4. 8. – 17. 11. 2015

délka realizace: 106 dní

stavební objekty:

SO 000	Vedlejší a ostatní náklady
SO 101.2	Dálnice D1 km 199,300 – 204,600 vlevo
SO 180	Dopravní opatření během výstavby
SO 190.2	Dopravní značení vlevo
SO 243.2	Dálniční most přes ulici Řípskou levý
SO 245.2	Dálniční most přes větev křižovatky a silnici II/430 levý
SO 246.2	Dálniční most přes silnici a Říčku levý
SO 492.2	Systém DIS-SOS – hlásky vlevo
SO 493.2	Systém DIS-SOS – šachty a prostupy vlevo

Úsek 7

název stavby:

D1 Rekonstrukce CB vozovky km 215,0 – 210,0 vlevo

termín realizace: 20. 8. – 5. 11. 2015

délka realizace: 77 dní

stavební objekty:

SO 000	Vedlejší a ostatní náklady
SO 101.2	Dálnice D1 km 215,000 – 210,745 vlevo
SO 172	Dopravní opatření během výstavby
SO 256	Dálniční most přes železniční trať

SO 257	Dálniční most přes silnici III/3836
SO 258	Dálniční most přes potok a polní cestu
SO 451	Ochrana optické sítě Telefónica
SO 491	Systém DIS-SOS – kabelové vedení
SO 493	Systém DIS-SOS – šachty a prostupy

Úsek 8

název stavby:

D1 km 220-215 L – D1 Rekonstrukce CB vozovky D1 km 220,177 – 215,0 vlevo

termín realizace: 13. 9. – 14. 12. 2014

délka realizace: 93 dní

stavební objekty:

SO 000	Vedlejší a ostatní náklady
SO 101.2	Dálnice D1 km 220,177 – 215,000 vlevo
SO 172	Dopravní opatření během výstavby
SO 260	Dálniční most přes silnici III/0502
SO 262	Dálniční most přes silnici III/0478 a potok
SO 451	Ochrana optické sítě Telefónica
SO 491	Systém DIS-SOS – kabelové vedení
SO 493	Systém DIS-SOS – šachty a prostupy

Úsek 9

název stavby:

Rekonstrukce CB vozovky D1 km 225,75 – 220,2 vlevo

termín realizace: 7. 9. – 22. 12. 2013

délka realizace: 105 dní

stavební objekty:

SO 000	Vedlejší a ostatní náklady
SO 101.2	Dálnice D1 km 225,750 – 220,200 vlevo
SO 172	Dopravní opatření během výstavby
SO 263	Dálniční most přes údolí
SO 264	Dálniční most přes údolí a polní cestu
SO 451	Ochrana optické sítě Telefónica
SO 491	Systém DIS-SOS – kabelové vedení
SO 493	Systém DIS-SOS – šachty a prostupy
SO 497	Systém SOS-DIS – kamerový dohled

Na dálnici D2 byly shromážděny předpokládané potřebné podklady dostupné z doby realizace 2014 - 2018 pro následující úseky:

Úsek 1

název stavby:

D2 Rekonstrukce km 9,7 – 16,2 vpravo

termín realizace: 5. 9. – 27. 11. 2016

délka realizace: 84 dní

stavební objekty:

SO 000	Vedlejší a ostatní rozpočtové náklady stavby
SO 101	Rekonstrukce vozovky
SO 102	Přejezdy SDP
SO 171	Přechodné dopravní značení
SO 201.1	Rekonstrukce mostu D2 – 016.1
SO 201.2	Rekonstrukce mostu D2 – 017.1
SO 201.3	Rekonstrukce mostu D2 – 020.1
SO 451	Ochrana dálkových optických kabelů CETIN
SO 491	Systém DIS - SOS – kabelové vedení
SO 493	Systém DIS - SOS – šachty a prostupy
SO 499	Systém SOS - DIS – úpravy na zařízení ASD a meteo

Úsek 2

název stavby:

Rekonstrukce CB vozovky D2 - km 19,2 – 24,4 vpravo

termín realizace: 23. 3. – 22. 6. 2015

délka realizace: 92 dní

stavební objekty:

SO 101.A	Rekonstrukce vozovky
SO 101.B	Rekonstrukce vozovky
SO 181.1	Kamerový dohled
SO 181.A	Dopravně - inženýrská opatření během stavby
SO 181.B	Dopravně - inženýrská opatření během stavby
SO 190.1	Svislé a vodorovné dopravní značení
SO 491	Úprava kabelového vedení

Úsek 3

název stavby:

Oprava AB a CB vozovky D2 km 24,4 – 28,4 vpravo

termín realizace: 5. 5. – 28. 6. 2014

délka realizace: 91 dní

stavební objekty:

SO 101	Dálnice D2
SO 171	Dopravní značení - vodorovné
SO 172	Dopravně inženýrská opatření
SO 491	Systém DIS kabelových vedení, zásuvkové skříně

Úsek 4

název stavby:

Rekonstrukce CB vozovky D2 km 18,4 – 11,9 vlevo

termín realizace: 20. 6. – 2. 9. 2016

délka realizace: 75 dní

stavební objekty:

SO 000	Vedlejší a ostatní rozpočtové náklady stavby
SO 101	Rekonstrukce CB krytu
SO 102	Přejezdy SDP

SO 181	Přechodné dopravní značení
SO 191	Dopravní značení
SO 201	Rekonstrukce mostů
SO 201.3	Rekonstrukce mostu D2 – 020.1
SO 401	Přeložka kabelů NN

Úsek 5

název stavby:

Rekonstrukce CB vozovky D2 km 24,3 – 18,4 vlevo

termín realizace: 1. 3. – 29. 5. 2016

délka realizace: 90 dní

stavební objekty:

SO 101	Rekonstrukce komunikace
SO 181	Dopravně inženýrská opatření během stavby
SO 190.1	Trvalé dopravní značení

Úsek 6

název stavby:

Oprava AB vozovky D2 km 60,556 – 56,295 vlevo

termín realizace: 3. 9. – 6. 11. 2016

délka realizace: 65 dní

stavební objekty:

SO 101	Dálnice D2 km 56,295-60,556 vlevo
SO 180	Dopravní opatření během výstavby
SO 190.1	Dopravní značení
SO 201	Most ev.č. D2 – 056.2
SO 202	Most ev.č. D2 – 057.2
SO 203.1	Most ev.č. D2 – 058.2 ČR
SO 203.2	Most ev.č. D2 – 058.2 SR
SO 451	Ochrana dálkových optických kabelů
SO 951	Vedlejší rozpočtové náklady

Úsek 7

název stavby:

rekonstrukce CB vozovky D2 km 11,9 – 3,140 vlevo

termín: 2. 10. – 2. 12. 2017

délka realizace: 62 dní

000	Vedlejší a ostatní náklady
SO 101	Dálnice D2 km 11,900 – 3,140 vlevo
SO 101a	Dálnice D2 km 11,900 – 3,140 vlevo – odpočívka Chrlice
SO 180	Dopravní opatření během výstavby
SO 190	Dopravní značení
SO 201	Most ev. č. D2 – 006..2 přes Ivanovický potok
SO 202	Most ev. č. D2 – 012..2 přes řeku Dunávku
SO 203	Most ev. č. D2 – 016..2 přes řeku Litavu
SO 204	Most ev. č. D2 – 017..2 přes ropovod a produktovod

SO 421	VO Odpočívka Chrlice
SO 451	Ochrana dálkových optických kabelů CETIN
SO 491	Systém DIS – SOS – kabelové vedení
SO 493	Systém DIS – SOS – šachty a prostupy

7.2 Vybrané údaje

Jako důležité informace se jeví především údaje uvedené v tabulce 1 (pro dálnici D1) a tabulce 2 (pro dálnici D2):

- přesné místo úseku
- délka rekonstruovaného úseku
- termín realizace ve dnech
- přesný termín realizace – pro přehled
- pracovní doba
- počet pracovníků

Vzhledem k tomu, že údaje o pracovní době a počtu pracovníků se v harmonogramech objevovaly jen velmi zřídka, nešlo je v porovnání uplatnit. Z osobní zkušenosti na brigádách dvou rekonstruovaných dálničních úseků na dálnici D2 je také zřejmé, že počet zaměstnanců zhotovitele se v průběhu provádění prací mění podle nutnosti vykrytí právě probíhajících pracovních úkonů, není tedy vždy stejný.

Tabulka 1 – Dálnice D1, údaje o jednotlivých úsecích

poř. č. úseku	staničení úseku	délka úseku v km	délka realizace ve dnech	termín realizace	uvedená pracovní doba	uvedený počet pracovníků
1	193,800 - 199,300 P	5,50	128	5. 4. - 10. 8. 2014	7.00 - 19.00	20
2	199,300 - 204,600 P	5,30	130	6. 7. - 12. 11. 2016		
3	204,600 - 210,000 P	5,40	130	28. 3. - 4. 8. 2015		
4	214,600 - 220,200 P	5,60	91	7. 9. - 6. 12. 2013	7.00 - 19.00 *)	2 - 30
5	220,200 - 229,500 P	9,70	118	21. 5. - 15. 9. 2016	7.00 - 19.00	20 - 60
6	199,300 - 204,600 L	5,30	106	4. 8. - 17. 11. 2015		
7	210,000 - 215,000 L	5,00	77	20. 8. - 5. 11. 2015	7.00 - 19.00	7 - 60
8	215,000 - 220,177 L	5,20	93	13. 9. - 15. 11. 2014		2 - 30
9	220,200 - 225,750 L	5,55	105	7. 9. - 22. 12. 2013		

*) v době betonáže 0.00 - 24.00

Zdroj: Vlastní práce

Tabulka 2 – Dálnice D2, údaje o jednotlivých úsecích

poř. č. úseku	staničení úseku	délka úseku v km	délka realizace ve dnech	termín realizace	uvedená pracovní doba	uvedený počet pracovníků
1	9,700 - 16,200 P	6,50	84	5. 9. - 27. 11. 2016	7.00 - 19.00	48
2	19,200 - 24,400 P	5,20	92	23. 3. - 22. 6. 2015		31 - 52
3	24,400 - 28,400 P	4,00	91	5. 5. - 28. 6. 2014	6.30 - 18.30	45 - 52
4	11,900 - 18,400 L	6,50	75	20. 6. - 2. 9. 2016		
5	18,400 - 24,300 L	5,90	90	1. 3. - 29. 5. 2016		
6	56,295 - 60,556 L	4,30	65	3. 9. - 6. 11. 2016	7.00 - 19.00	10 – 40
7	3,200 – 11,900 L	8,70	62	2.10. – 2.12.2017	6.00 – 18.00	50 - 150

Zdroj: Vlastní práce

Další zásadní informace vyhledané z podkladů, které se jevily jako důležité pro zjištění potřebné délky realizace:

- povrch vozovky
- zřízení přejezdu středních dělicích pásů
- počet opravovaných mostů
- výměna svodidel
- oprava kanalizace
- úprava elektro (DIS - dálniční informační systémy, SOS hlásky)
- doplnění svislého dopravního značení (portály)

Tyto údaje byly zapracovány do tabulky 3 (pro dálnici D1) a tabulky 4 (pro dálnici D2).

Tabulka 3 – Dálnice D1, rozsah stavebních objektů

poř. č. úseku	původní povrch vozovky	nový povrch vozovky	změna povrchu vozovky	zřízení přejezdů SDP	počet mostních objektů	výměna svodidel	oprava kanalizace	úprava elektro	portály doprav. značení
1	AB, CB	AB	ano	ano	8	ano	ano	ano	ano
2	CB, AB	AB	ano	ne	3	ano	ano	ano	ano
3	CB, AB	AB	ano	ano	0	ano	ano	ano	ne
4	CB	CB	ne	ano	2	ano	ano	ano	ne
	AB	AB	ne						
5	CB	CB	ne	ano	2	ano	ano	ano	ne
	AB	AB	ne						
6	CB, AB	AB	ano	ne	3	ano	ano	ano	ne
7	CB	CB	ne	ano	3	ano	ano	ano	ne
	AB	AB	ne	ano					
8	CB	CB	ne	ano	2	ano	ano	ano	ne
	AB	AB	ne						
9	CB	CB	ne	ano	2	ano	ano	ano	ne
	AB	AB	ne						

Zdroj: Vlastní práce

Tabulka 4 – Dálnice D2, rozsah stavebních objektů

poř. č. úseku	původní povrch vozovky	nový povrch vozovky	změna povrchu vozovky	zřízení přejezdů SDP	počet mostních objektů	výměna svodidel	oprava kanalizace	úprava elektro	portály doprav. značení
1	CB	CB	ne	ano	3	ano	ano	ano	ne
2	CB	CB	ne	ano	0	ano	ano	ano	ne
3	AB	AB	ne	ano	0	ano	ano	ano	ne
4	CB	CB	ne	ano	1	ano	ano	ano	ne
5	CB	CB	ne	ne	0	ano	ano	ne	ne
6	AB	AB	ne	ano	4	ano	ne	ano	ne
7	CB	CB	ne	ano	4	ano	ano	ano	ne

Zdroj: Vlastní práce

7.2.1 Povrch vozovky

Povrch vozovky je důležitý zejména pro technologii pokládky. Zatímco CB kryt se provádí v celé konstrukční tloušťce najednou, AB kryt je kladen po jednotlivých vrstvách samostatně. Časové rozdíly mezi jednotlivými povrchy budou předmětem porovnání v další části této kapitoly.

7.2.2 Střední dělicí pásy

Zřízení případně rozšíření přejezdů středních dělicích pásů, pokud již není z předchozích období provedeno, je nezbytné pro převedení dopravy do jízdního pásu, který není opravován. Provádí se před a za zamýšleným úsekem rekonstrukce, v budoucnu se využívají při dalších stavebních opravách. Při jejich realizaci se současně provádí uložení stávajících kabelů do chrániček, jejich obetonování, zához a nová konstrukce vozovky. Tyto práce předchází samotné opravě vozovky a trvají obvykle 10 – 14 dnů, proto mohou značnou mírou ovlivnit délku realizace každého úseku.

7.2.3 Mostní objekty

Oprava dálničních mostů, které jsou součástí vozovky, spočívá v těchto případech pouze ve výměně konstrukce vozovky a udržovacích pracích, tj. nátěrech klempířských a ocelových konstrukcí, oprav kanalizačních šachet a kamenných dlažeb pod mosty.

7.2.4 Výměna svodidel

Výměna svodidel je první a jednou z posledních prací prováděných na uzavřené dálnici. Bez jejich demontáže by nebylo možné odkopání krajnic, bourání vozovky ani pojezd finišeru pokládajícího vozovkový kryt. Zpětná montáž svodidel je pak časově náročnější než jejich demontáž, provádí se však spolu s dokončovacími pracemi a tudíž neprodlužuje délku stavebních prací.

7.2.5 Oprava kanalizace

Většinou spočívá v čištění kanalizačních šachet, žlabů a rigolů případně provedení nového odvodnění vozovky betonářskou technologií (Curb-king).

7.2.6 Úprava elektro

Jde o úpravy a opravy dálničních informačních systémů, hlásek SOS, kamerových systémů a obdobných zařízení. Využívá se uzavřené části dálnice, kde správci těchto sítí případně jiné odborné firmy provádí potřebné práce na těchto zařízeních.

7.2.7 Portály dopravního značení

V případě, že se na daném úseku vyskytuje dopravní značení nevyhovující současným normám, dochází k jejich obnově nebo výměně. Děje se během stavebních prací, důležité je včasné zajištění výroby požadovaných obvyklých dopravních nebo velkoplošných značek.

7.3 Stavební objekty všeobecně

Veškeré stavební objekty jsou samostatně více či méně časově náročné. Důležité je vždy správné skloubení jednotlivých činností, které si vzájemně nepřekázejí a správné obsazení potřebnou mechanizací a počtem zaměstnanců pracujících v technických i dělnických profesích.

7.4 Hodnotící ukazatel

Pro hodnocení časové náročnosti stavebního objektu (úseku dálnice) bylo použito několika ukazatelů. Prvním z nich bylo zjištění, jakou výslednou délku dálničního úseku lze v rámci rekonstrukce provést za 1 den bez ohledu na skladbu stavebních objektů.

7.4.1 Výsledky realizace délky rekonstrukce za 1 den na dálnici D1

Do tabulky 5 (pro dálnici D1) byly zpracovány následující údaje:

- pořadové číslo úseku z důvodu orientace na obrázku 8
- původní a nový povrch vozovky, což se ve výsledku ukázalo jako jedno z nejdůležitějších kritérií
- celková délka úseku v metrech – pro výsledek v přehledných jednotkách
- počet dní realizace – je celkovou dobou výstavby dle přiložených harmonogramů

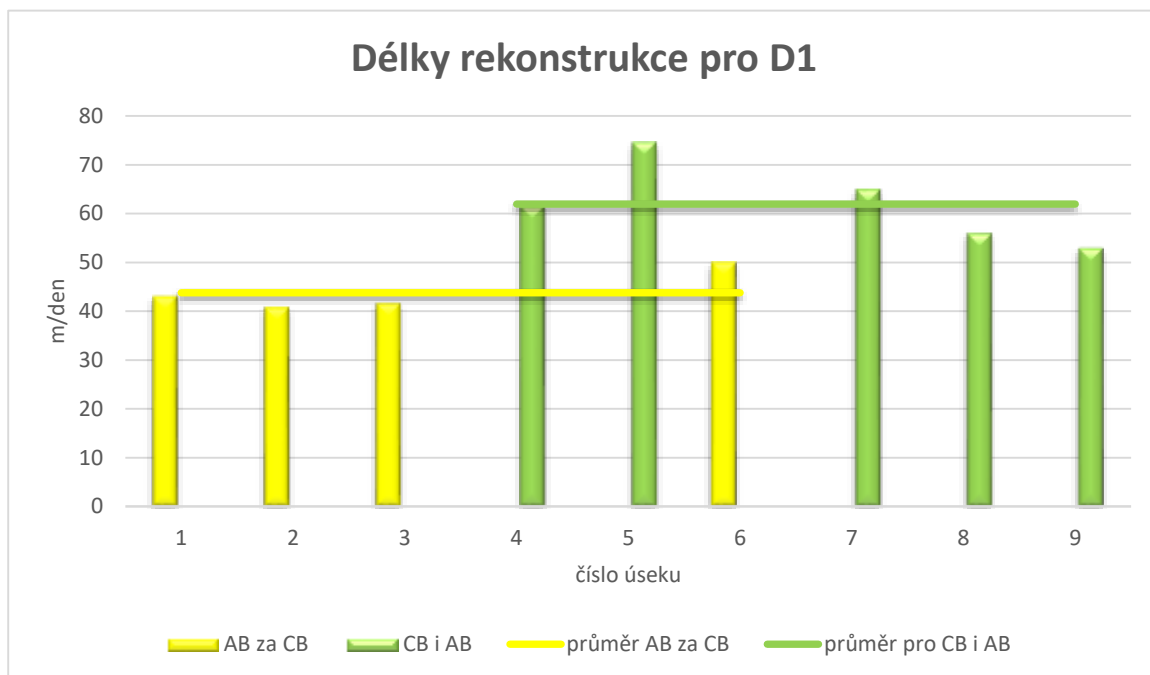
Tabulka 5 – Dálnice D1, výsledná délka rekonstrukce za 1 den

poř. č. úseku	původní povrch vozovky	nový povrch vozovky	celková délka úseku v m	počet dní realizace	celkový ukazatel m/den
1	AB, CB	AB	5 500	128	42,97
2	CB, AB	AB	5 300	130	40,77
3	CB, AB	AB	5 400	130	41,54
4	CB	CB	5 600	91	61,54
	AB	AB			
5	CB	CB	8 800	118	74,58
	AB	AB			
6	CB, AB	AB	5 300	106	50,00
7	CB	CB	5 000	77	64,94
	AB	AB			
8	CB	CB	5 200	93	55,91
	AB	AB			
9	CB	CB	5 550	105	52,86
	AB	AB			
průměr pro povrch AB při výměně za původní CB a AB					43,82
průměr pro CB i AB povrch v jednom úseku (bez záměny povrchu)					61,96

legenda: AB povrch vozovky - výměna za původní CB a AB povrch
 CB i AB povrch vozovky v jednom úseku (bez záměny povrchu)

Zdroj: Vlastní práce

Celkový ukazatel rychlosti provádění úseku za jeden den je proveden výpočtem ze sloupce “celková délka úseku” a sloupce “počet dní realizace”.



Obrázek 12 – Délky rekonstrukce pro D1

Zdroj: Vlastní práce

Srovnání bylo provedeno podle stávajícího a nového povrchu vozovky. Jako rovnocenné byly brány úseky, kdy rekonstrukcí došlo ke změně stávajícího krytu na nový, tedy úseky:

- 1 - původně menší část CB, podstatně větší část AB, nově celý AB povrch
- 2 - původně stejné části AB a CB, nově celý AB povrch
- 3 - původně menší část AB, podstatně větší CB, nově celý AB
- 6 - původně stejné části AB a CB, nově celý AB povrch

a úseky, kdy byly druhy stávajících krytů zachovány, tedy úseky:

- 4 - převážná část CB, pouze povrch mostů AB
- 5 - větší část CB, menší část AB
- 7 - větší část CB, menší část AB
- 8 - převážná část CB, pouze povrch mostů AB
- 9 - větší část CB, menší část AB

Všechny údaje byly čerpány z položek rozpočtů (výkazů výměr), které byly k dispozici při realizaci této práce, z důvodů jejich rozsahu však netvoří přílohu této práce.

Z tabulky 5 je tedy patrné, že úseky měněné na jiný kryt mají v průměru delší dobu realizace než úseky s krytem stejným. Za 1 den je kompletně opraveno u úseků s měněným krytem v průměru 43,82 m dálnice (vždy bráno v celé její šířce), nejméně 40,77 m, nejvíce 50,00 m.

V případě zachování stejného druhu povrchu je za 1 den kompletně opraveno v průměru 61,96 m dálnice, nejméně 52,86 m, nejvíce 74,58 m.

7.4.2 Výsledky realizace délky rekonstrukce za 1 den na dálnici D2

Pro dálnici D2 platí totéž jak je uvedeno v odstavci 7.4.

Pro hodnocení časové náročnosti stavebního objektu (úseku dálnice) byly použity ukazatele pro zjištění výsledné délky dálničního úseku provedeného v rámci rekonstrukce za 1 den.

Do tabulky 6 (pro dálnici D2) byly zpracovány následující údaje:

- pořadové číslo úseku z důvodu orientace na obrázku 8
- povrch vozovky, což se ve výsledku ukázalo jako jedno z nejdůležitějších kritérií
- celková délka úseku v metrech – pro výsledek v přehledných jednotkách
- počet dní realizace – je celkovou dobou výstavby dle přiložených harmonogramů

Tabulka 6 – Dálnice D2, výsledná délka rekonstrukce za 1 den

poř. č. úseku	původní povrch vozovky	nový povrch vozovky	celková délka úseku v m	počet dní realizace	celkový ukazatel m/den
1	CB	CB	6 500	84	77,38
2	CB	CB	5 200	92	56,52
3	AB	AB	4 000	91	43,96
4	CB	CB	6 500	75	86,67
5	CB	CB	5 900	90	65,56
6	AB	AB	4 300	65	66,15
7	CB	CB	8 700	62	140,32
průměr pro AB povrch					55,05
průměr pro CB povrch					85,29

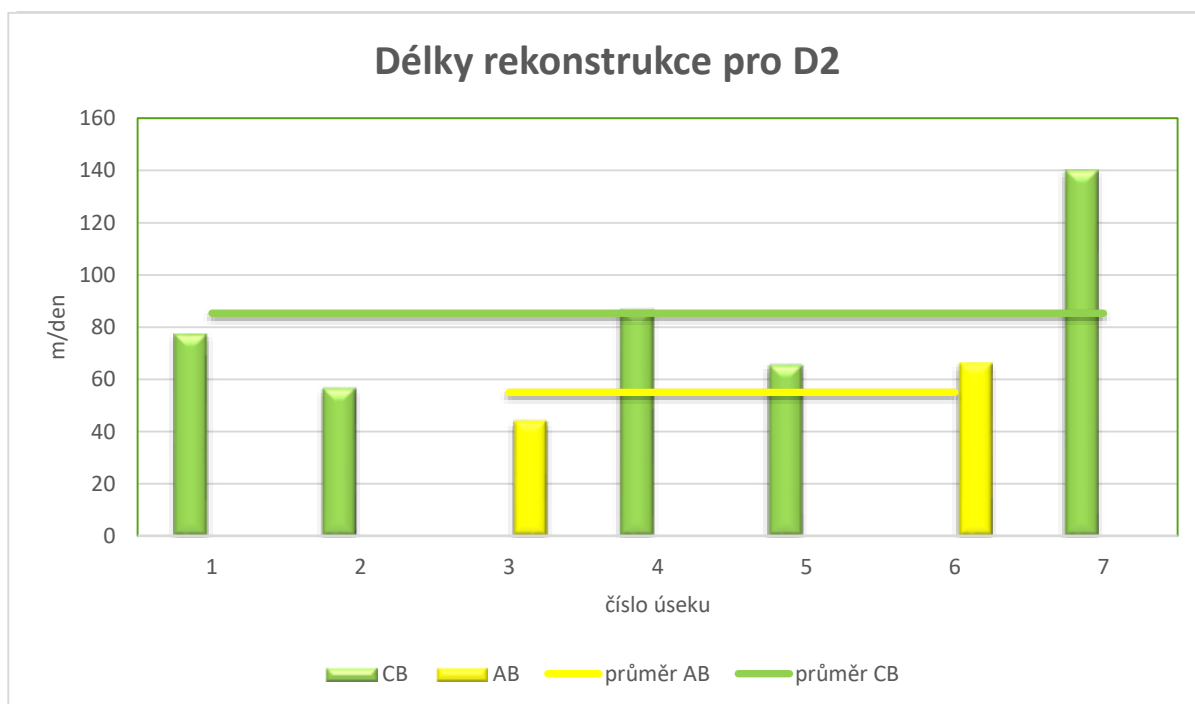
legenda:

AB povrch vozovky

CB povrch vozovky

Zdroj: Vlastní práce

Celkový ukazatel rychlosti provádění úseku za jeden den je proveden výpočtem ze sloupce “celková délka úseku” a sloupce “počet dní realizace”.



Obrázek 13 – Délky rekonstrukce pro D2

Zdroj: Vlastní práce

Na dálnici D2 nedochází při rekonstrukci k záměně stávajícího krytu za jiný druh (z CB na AB a naopak). Srovnání bylo tedy provedeno zvlášť u úseků z AB krytů a zvlášť z CB krytů.

Jako rovnocenné byly brány úseky 3 a 6 pro AB vozovku a 1, 2, 4, 5 a 7 pro CB vozovku.

Z tabulky 6 je tedy patrné, že úseky s AB krytem mají v průměru delší dobu realizace než úseky s CB krytem. Za 1 den je kompletně opraveno v průměru 55,05 m dálnice (vždy bráno v celé její šířce), nejméně 43,96 m, nejvíce 66,15 m.

U CB vozovky je v průměru za 1 den kompletně opraveno 85,29 m dálnice, nejméně 56,52 m, nejvíce 140,32 m.

7.5 Rychlost pokládky krytu vozovky

Pro ověření platnosti již zjištěných skutečností, bylo dále provedeno porovnání rychlosti pokládky krytů vozovky na obou dálnicích, kdy bylo využito sloupců “celková délka úseku v m” v případě jednotného nového krytu nebo “délka úseku dle povrchu” v případě, že jde o úsek s AB i CB vozovkou – zjištěno z příložených položek rozpočtů a sloupce “počet dnů pokládky povrchu”, což je zjištěno z příložených harmonogramů.

7.5.1 Výsledky rychlosti pokládky krytu vozovky za 1 den na D1

Do tabulky 7 byly uvedeny tyto údaje:

- pořadové číslo úseku z důvodu orientace na obrázku 8
- původní a nový povrch vozovky
- celková délka úseku v metrech
- celková plocha krytu AB nebo CB vozovky zjištěná v příložených výkazech výměr jednotlivých úseků, kdy v jednom z dalších sloupců tabulky 7 je pro lepší zpětnou orientaci uvedeno číslo těchto položek – je nutná pro zjištění délky úseku AB a CB vozovky – viz následující bod
- délka úseku dle povrchu je výpočet z celkové délky úseku v poměru shodném s plochou AB a CB krytů, pokud se v daném úseku objevují souběžně
- počet dnů pokládky povrchu uvedených v harmonogramech prací

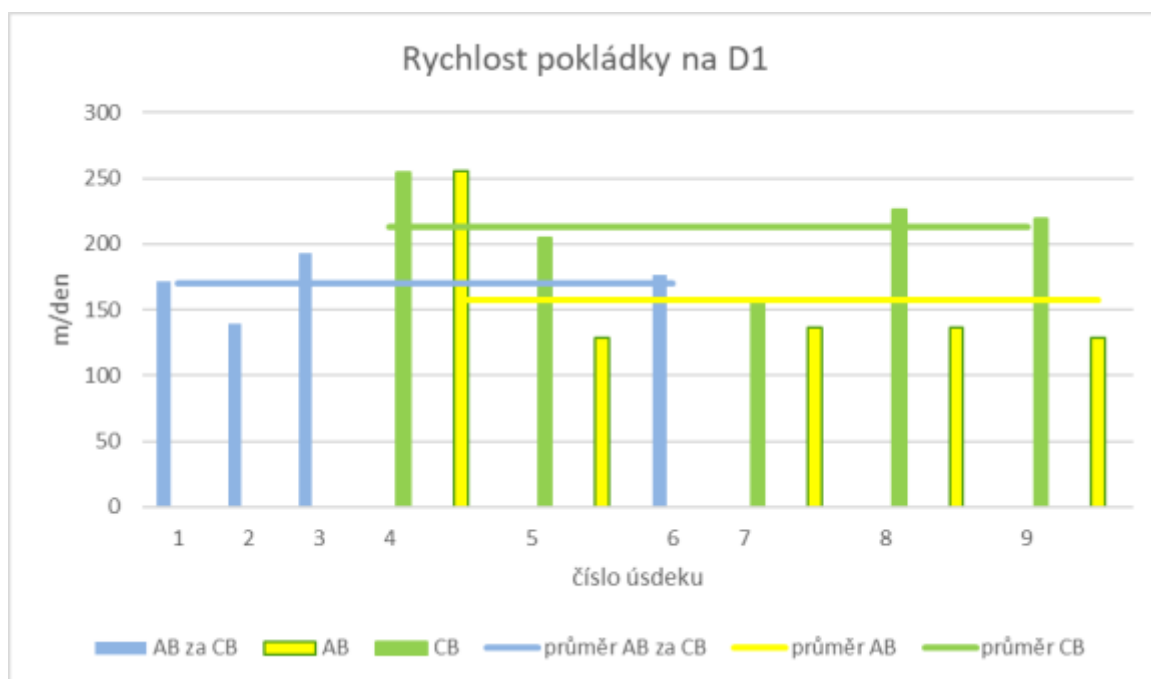
Tabulka 7 – Dálnice D1, rychlost pokládky krytu za 1 den

poř. č. úseku	původní povrch vozovky	nový povrch vozovky	celková délka úseku v m	celková plocha krytu v m ²	délka úseku dle povrchu v m	č. pol. ve výkazu výměr	počet dnů pokládky povrchu	rychlost pokládky krytu m/den
1	AB, CB	AB	5 500	77 970		26	32	171,88
2	CB, AB	AB	5 300	67 770		58	38	139,47
3	CB, AB	AB	5 400	66 320		58+59	28	192,86
4	CB	CB	5 600	58 110	5 090	58	20	254,50
	AB	AB		5 830	510	53	2	255,00
5	CB	CB	8 800	81 620	6 740	78+74	33	204,24
	AB	AB		24 910	2 060	67+65+68	16	128,75
6	CB, AB	AB	5 300	68 030		47	30	176,67
7	CB	CB	5 000	35 650	3 640	72	23	158,26
	AB	AB		13 350	1 360	69	10	136,00
8	CB	CB	5 200	53 070	4 520	79	20	226,00
	AB	AB		8 050	680	69+77	5	136,00
9	CB	CB	5 550	55 600	4 390	65	20	219,50
	AB	AB		14 690	1 160	57	9	128,89
průměr pro povrch AB při výměně za CB								170,22
průměr pro AB povrch								156,93
průměr pro CB povrch								212,50

legenda:

- AB povrch vozovky - výměna za původní CB a AB povrch
- AB povrch vozovky
- CB povrch vozovky

Zdroj: Vlastní práce



Obrázek 14 – Rychlost pokládky

Zdroj: Vlastní práce

I v tomto případě bylo srovnání provedeno podle stávajícího a nového povrchu vozovky.

Byly porovnány úseky kdy:

- rekonstrukcí došlo ke změně stávajícího krytu na nový, tedy úseky 1, 2, 3 a 6
- úseky se stávajícím i novým povrchem z CB, tedy 4, 5, 7, 8, 9 – poměrná část
- úseky se stávajícím i novým povrchem z AB, tedy 4, 5, 7, 8, 9 – poměrná část

Z tabulky 7 je tedy patrné, že úseky s AB krytem mají v průměru nejdelší dobu realizace, úseky, kde se povrch mění za jiný druh je rychlejší a nejrychlejší je pak výměna CB vozovek.

Za 1 den je kompletně položeno v průměru 156,93 m AB krytu dálnice (vždy bráno v celé její šířce), nejméně 128,75 m, nejvíce 255,00 m.

Za stejné období je u měněných dálničních krytů položeno v průměru 170,22 m AB krytu dálnice, nejméně 139,47 m, nejvíce 192,86 m.

V případě CB vozovek je položeno v průměru 212,50 m, nejméně 158,26 m, nejvíce 254,50 m.

7.5.2 Výsledky rychlosti pokládky krytu vozovky za 1 den na D2

Obdobná tabulka byla zpracována pro dálnici D2. Do tabulky 8 byly uvedeny tyto údaje:

- pořadové číslo úseku z důvodu orientace na obrázku 8
- původní a nový povrch vozovky
- celková délka úseku v metrech
- celková plocha krytu vč. uvedení čísla položek s výkazů výměr
- počet dnů pokládky povrchu

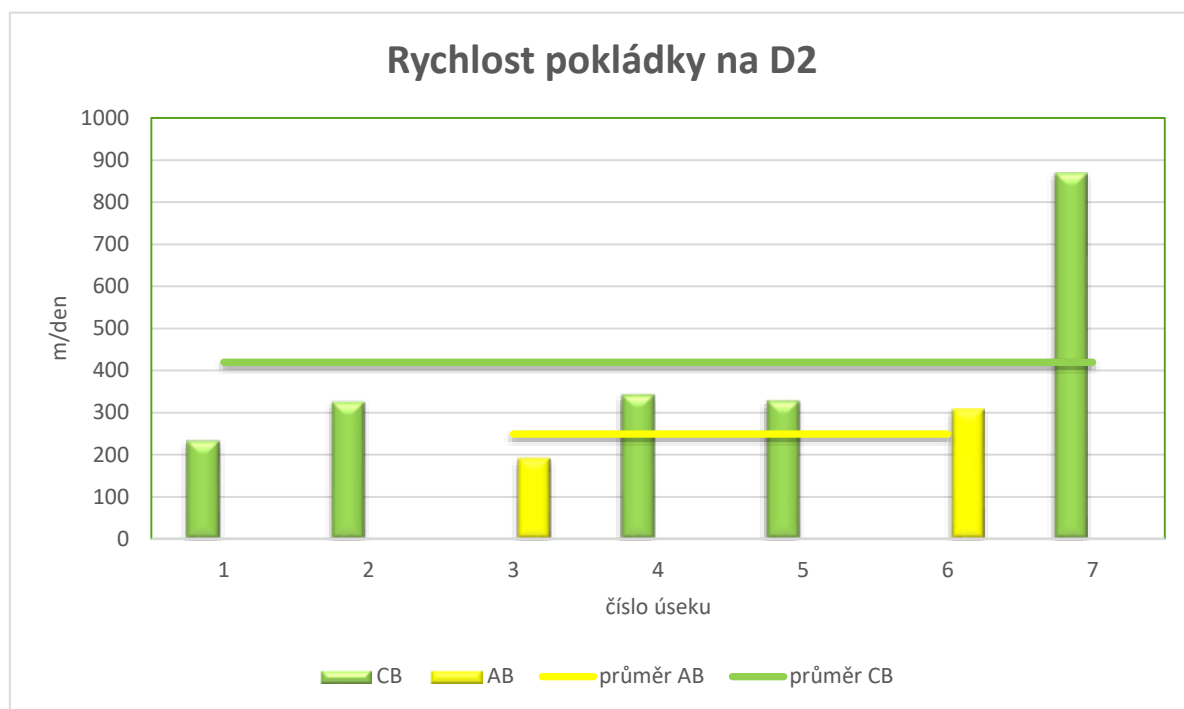
Tabulka 8 – Dálnice D2, rychlost pokládky krytu za 1 den

poř.č. úseku	původní povrch vozovky	nový povrch vozovky	celková délka úseku v m	celková plocha krytu v m ²	č. pol. ve výkazu výměr	počet dnů pokládky povrchu	rychlost pokládky krytu m/den
1	CB	CB	6 500	73 300	56	28	232,14
2	CB	CB	5 200	54 500	93	16	325,00
3	AB	AB	4 000	45 530	37	21	190,48
4	CB	CB	6 500	73 890	46	19	342,11
5	CB	CB	5 900	61 720	57	18	327,78
6	AB	AB	4 300	35 410	24	14	307,14
7	CB	CB	8 700	90 050	69	10	870,00
průměr pro AB povrch							248,81
průměr pro CB povrch							419,41

legenda: AB povrch vozovky

CB povrch vozovky

Zdroj: Vlastní práce



Obrázek 15 – Rychlost pokládky krytu

Zdroj: Vlastní práce

I v tomto případě bylo srovnání provedeno podle povrchu vozovky. Byly porovnány úseky s:

- povrchem z CB, tedy 1, 2, 4, 5 a 7
- povrchem z AB, tedy 3 a 6

Z tabulky 8 je patrné, že úseky s AB krytem mají v průměru delší dobu realizace oproti CB vozovkám.

Za 1 den je kompletně položeno v průměru 248,81 m AB krytu dálnice (vždy bráno v celé její šířce), nejméně 190,48 m, nejvíce 307,14 m.

V případě CB vozovek je položeno v průměru 419,41 m, nejméně 232,14 m, nejvíce 870,00 m.

7.6 Odchyłky od průměru celkového ukazatele na D1 a D2

V tabulce 9 jsou zjištěny odchyłky od průměrné délky provedené kompletní rekonstrukce dálnice D1. Vzhledem k rozmanitosti druhů povrchů a jejich kombinací byl u dálnice D1 použit jako celkový ukazatel kompletní průměr všech devíti úseků dálnice.

Tabulka 9 - Dálnice D1, odchylky od celkového ukazatele

poř. č. úseku	nový povrch vozovky	celková délka úseku v m	počet dní realizace	celkový ukazatel m/den	odchylky od průměru v %
1	AB	5 500	128	42,97	-20,28
2	AB	5 300	130	40,77	-24,36
3	AB	5 400	130	41,54	-22,93
4	CB+AB	5 600	91	61,54	14,17
5	CB+AB	8 800	118	74,58	38,36
6	AB	5 300	106	50,00	-7,24
7	CB+AB	5 000	77	64,94	20,47
8	CB+AB	5 200	93	55,91	3,74
9	CB+AB	5 550	105	52,86	-1,93
průměr				53,90	

Zdroj: Vlastní práce

Nejrychleji, tedy o 38,36 % rychleji oproti průměrné délce dálničního úseku (dá se říci oproti průměrnému dennímu výkonu) byl proveden úsek 5. Tento úsek byl nejdelším z celé rekonstrukce dálnice D1 (8 800 m), byl původně i nově v CB krytu, jeho součástí bylo rozšíření přejezdů SDP, oprava 2 mostů, kanalizace a oprava SOS hlásek.

Nejpomaleji, tedy o 24,36 % pomaleji oproti průměru byl proveden úsek 2. Je jeden z nejkratších úseků, se změnou povrchu (z původní částečně AB a CB vozovky nově na AB), jeho součástí byla oprava 3 mostů, kanalizace a objekty elektro. Neprováděly se přejezdy SDP.

V tabulce 10 a 11 jsou zjištěny odchylky od průměrné délky provedené kompletní rekonstrukce dálnice D2 za 1 den. V porovnání byly úseky 1 - 7 rozděleny do dvou částí podle povrchu krytu vozovky na CB kryt (úseky 1, 2, 4, 5 a 7) a AB kryt (úseky 3 a 6).

Tabulka 10 - Dálnice D2, odchylky od celkového ukazatele pro CB kryt

poř. č. úseku	nový povrch vozovky	celková délka úseku v m	počet dní realizace	celkový ukazatel m/den	odchylky od průměru v %
1	CB	6 500	84	77,38	-9,27
2	CB	5 200	92	56,52	-33,73
4	CB	6 500	75	86,67	1,62
5	CB	5 900	90	65,56	-23,13
7	CB	8 700	62	140,32	64,52
průměr				85,29	

Zdroj: Vlastní práce

Z tabulky 10 je patrné, že nejrychleji, tj. o 64,52 % rychleji oproti průměrné délce dálničního úseku (dá se říci oproti průměrnému dennímu výkonu) byl proveden úsek 7, nejpomaleji, o 33,78 % od průměru úsek 2. Úsek 7 je při své délce 8,7 km úsekem nejdelším na dálnici D2, skladbu objektů mají oba úseky obdobnou.

Tabulka 11 - Dálnice D2, odchylky od celkového ukazatele pro AB kryt

poř. č. úseku	nový povrch vozovky	celková délka úseku v m	počet dní realizace	celkový ukazatel m/den	odchylky od průměru v %
3	AB	4 000	91	43,96	-20,16
6	AB	4 300	65	66,15	20,16
průměr				55,05	

Zdroj: Vlastní práce

U AB krytů dle tabulky 11 je odchylka od průměru 20,16 %. Vzhledem k tomu, že jde pouze o dva srovnatelné úseky a úsek 6 byl pouze opravou a ne kompletní rekonstrukcí, není tento rozdíl směrodatný.

8 Využití zjištěných ukazatelů v praxi

Na dálnici D1 byl poslední úsek rekonstrukce s názvem “D1 Rekonstrukce CB vozovky km 210,0 – 204,6 vlevo” (v tabulce 12 označen jako úsek A) proveden v roce 2017. Šlo o úsek, kde se stávající CB a AB povrch vozovky měnil na nový AB povrch.

Vypočítaný ukazatel (viz tabulka 5) lze ověřit na tomto úseku, přičemž se použije délka úseku, stávající povrch a nově položený povrch.

Tabulka 12 - Dálnice D1, předpoklad délky realizace CB, AB úseku v roce 2017

úsek	původní povrch vozovky	nový povrch vozovky	celková délka úseku v m	průměrný počet dní realizace	minimální počet dní realizace	maximální počet dní realizace
A	CB, AB	AB	5 400	123	108	132

Zdroj: Vlastní práce

Podle vypočítaného ukazatele, který byl aplikován na poslední realizovaný úsek na dálnici D1, byl zjištěn průměrný počet dní realizace $5400/43,83=123$, minimální $5400/50=108$ dní a maximální $5400/40,77=132$ dní.

Podle harmonogramu zhotovitele úseku A činila délka realizace 131 dní. Tímto se tedy prokázalo, že vypočítaný ukazatel lze úspěšně aplikovat pro stanovení délky realizace pro rekonstrukce dálnic obdobného rozsahu.

Na dálnici D2 byl v roce 2017 zrealizován 1 úsek (úsek 7 dle tabulky 2 v km 11,9 – 3,2 vlevo). Byl specifický mimořádně krátkou nabídnutou délkou realizace. Důvodem mohou být zadávací podmínky vyhlášené soutěže, kdy hodnotícím kritériem je cena a délka realizace v poměru 70 ku 30. Tohoto poměru lze úspěšně využít k vítězství v soutěži při správném snížení času a navýšení ceny.

Ve stejném roce bylo vyhlášeno výběrové řízení na úsek C, přičemž každý ze 4 účastníků uvedl jinou dobu realizace: 28 dní, 63 dní, 77 dní a 84 dní – viz příloha č. 18 – záznam z otevírání obálek soutěže. Vzhledem k nereálnému termínu zhotovení díla za 28 dnů bylo výběrové řízení Úřadem pro ochranu hospodářské soutěže v Brně v roce 2018 zrušeno.

Po této zkušenosti zadavatel již v zadávací dokumentaci pro další úseky stanovuje jako minimální dobu realizace 56 dnů.

V tabulce 13 je řešena potřebná doba pro provedení úseků A, B, C dle předchozích výpočtů.

Všechny 3 plánované úseky jsou cementobetonové, je známa jejich délka. Při celkovém průměrném ukazateli délky realizace za 1 den 85,29 m dálnice (viz tabulka 10), je dopočten průměrný počet dní realizace včetně minimální a maximální odchylky (viz tabulka 10).

Toto je zapracováno do tabulky 13.

Tabulka 13 - Dálnice D2, předpoklad délky realizace CB úseků v roce 2019 – 2020

úsek	staničení úseku	nový povrch vozovky	celková délka úseku v m	průměrný počet dní realizace	minimální počet dní realizace	maximální počet dní realizace
A	3,200 - 9,700 P	CB	6 500	76	46	115
B	24,300 - 31,900 L	CB	7 600	89	54	134
C	42,600 – 31,900 L	CB	10 700	125	76	189

Zdroj: Vlastní práce

Z výše uvedené tabulky jsou zřejmé průměrné, minimální a maximální délky realizace.

Platí totéž co u dálnice D1, tedy podle vypočítaného ukazatele, který byl aplikován na připravované úseky A, B, C na dálnici D2, byl zjištěn pro úsek A průměrný počet dní realizace výpočtem $6500/85,29 = 76$ dní, minimální $6500/140,32 = 46$ dní a maximální $6500/56,52=115$ dní. Stejný postup výpočtu je pro úsek B a C.

Úsek A bude vypsán v nejbližším období s termínem realizace v letošním roce, úsek B a C pak v roce příštím.

Skutečná délka realizace však bude závislá na tom, zda trend zkracování termínů přetrvá nebo se vrátí do běžného, tedy reálného režimu.

9 Závěr

Cílem této bakalářské práce byla analýza a vyhodnocení časové náročnosti výstavby stavebního objektu, konkrétně jednotlivých úseků rekonstrukcí na dálnici D1 v úseku Brno – Vyškov a dálnici D2 Brno – Břeclav.

Z výsledků analýzy je nejdůležitější zjištění, že skladba stavebních objektů není podstatná, záleží však na druhu povrchu vozovky. Při tomto rozlišení je pak vždy rychlejší realizace kompletní stavby s CB vozovkou před AB vozovkou.

Bude-li uvažováno pouze s porovnáním výměny krytu dálnice, pak také jednoznačně vítězí CB vozovky před AB vozovkami.

Pokud pomineme nestandardní záležitosti v soutěžích na dálnici D2 z roku 2017 a 2018, pak lze konstatovat, že výsledky této práce je možné využít pro stanovení délky realizace velkých oprav obdobného charakteru na jakékoliv jiné dálnici v naší republice.

Závěrem je však nutno zdůraznit, že snaha i schopnost zhotovitele nemusí být pro zdárné dokončení díla to nejdůležitější. Neopomenutelným faktorem ovlivňujícím časovou náročnost výstavby je především vliv počasí. V posledních letech stále častější výskyt extrémně vysokých teplot a přívalových dešťů narušuje harmonogramy prací, prodlužuje délku výstavby a také zvyšuje jejich finanční náročnost.

S těmito faktory se však v nabídkových harmonogramech nepočítá, neboť by znevýhodňovaly uchazeče již ve fázi soutěže. Proto se jím nezabývá ani tato práce.

Touto bakalářskou prací byla snaha porovnat časovou náročnost rekonstrukcí na společensky i finančně významných stavbách ve státním sektoru. Bylo pracováno s celkem deseti stavbami na dálnici D1 a deseti stavbami na dálnici D2. Ze všech dostupných materiálů byly čerpány veškeré možné informace a následně porovnávány z různých možných aspektů. Výsledky jsou zajímavé a jistě budou použitelné pro danou skupinu odborníků věnujících se přípravě, projektování i realizaci staveb nejen v oboru pozemních komunikací. Tím tato práce splní svůj účel.

10 Seznam použité literatury a zdroje

10.1 Literatura

- [1] HOŘENÍ, Jan, JANDA, Tomáš, LÍDL, Václav. *70 let ve fotografii*. Praha: Ředitelství silnic a dálnic Praha, 2009, tisk Tiskárny Havlíčkův Brod, a.s., vydání nákladem vlastním
- [2] PRÁŠIL, Michal. *Dálnice 1967 - 2007. 40 let založení Ředitelství dálnic Praha a znovuzahájení stavby dálnic v Československu*. Praha, Sazba: Zvon, rok vydání 2007, vydání: druhé, opravené a doplněné, vydání nákladem vlastním

10.2 Elektronické zdroje

- [3] O projektu, Nová D1. *Nová D1*, Oficiální stránka ŘSD [online]. Copyright © 2017 Ředitelství silnic a dálnic ČR [cit.17.03.2017].
Dostupné na: <https://www.novad1.cz/o-projektu/>
- [4] *301 Moved Permanently* [online]. Copyright © [cit. 19.05.2017].
Dostupné na: <https://www.rsd.cz/wps/wcm/connect/4480eb1a-f86e-4060-b930-11d8c9dcc647/Silnice+a+dálnice+v+Ceske+republice+2016+%28CZ%29.pdf?MOD=AJPERES>
- [5] Modernizace D1 - mapa [online] Oficiální stránka ŘSD.
Dostupné na: <https://www.rsd.cz/wps/wcm/connect/884d16f6-1af7-46c8-a031-7defe43e313b/Modernizace+D1+-+mapa.pdf?MOD=AJPERES&attachment=true&CACHE=NONE&CONTENTCACHE=NONE>
- [6] *45 let dálnic v ČR* [online] Oficiální stránka ŘSD.
Dostupné na: https://www.rsd.cz/wps/wcm/connect/cf44c8f0-3f6b-4032-8f04-f66ab2fa6b0e/rsd-publikace-45+let+dálnic_07-2016_final.pdf?MOD=AJPERES
- [7] Dálnice-silnice, *Dálniční síť* [online].
Dostupné na: <https://www.dalnice-silnice.cz/CZ.htm>

10.3 Seznam tabulek

Tabulka 1 – Dálnice D1, údaje o jednotlivých úsecích	32
Tabulka 2 – Dálnice D2, údaje o jednotlivých úsecích	33
Tabulka 3 – Dálnice D1, rozsah stavebních objektů	34
Tabulka 4 – Dálnice D2, rozsah stavebních objektů	35
Tabulka 5 – Dálnice D1, výsledná délka rekonstrukce za 1 den	37
Tabulka 6 – Dálnice D2, výsledná délka rekonstrukce za 1 den	40
Tabulka 7 – Dálnice D1, rychlost pokládky krytu za 1 den	42
Tabulka 8 – Dálnice D2, rychlost pokládky krytu za 1 den	44
Tabulka 9 - Dálnice D1, odchylky od celkového ukazatele	46
Tabulka 10 - Dálnice D2, odchylky od celkového ukazatele pro CB kryt	47
Tabulka 11 - Dálnice D2, odchylky od celkového ukazatele pro AB kryt	47
Tabulka 12 - Dálnice D1, předpoklad délky realizace CB, AB úseku v roce 2017	48
Tabulka 13 - Dálnice D2, předpoklad délky realizace CB úseků v roce 2017 – 2019	49

10.4 Seznam obrázků

Obrázek 1 - Zahájení prací na dálnici D1 v roce 1939	12
Obrázek 2 – Letecký pohled na stavbu dálnice D1 v roce 1970	13
Obrázek 3 – Mechanizace na dálnici D5	14
Obrázek 4 – Dálnice D1 u Prahy – rozšíření na šestipruh v roce 1996	15
Obrázek 5 - Dálniční síť, stav v roce 2009	15
Obrázek 6 - Dálniční síť – výhledově	17
Obrázek 7 – Rozložení dopravy v roce 2005	18
Obrázek 8 – Rozložení dopravy v roce 2010	19
Obrázek 9 – Rozložení dopravy v roce 2015	20
Obrázek 10 – Úseky modernizace dálnice D1	23
Obrázek 11 – Harmonogram rekonstrukce dálnice D1 + D2	25
Obrázek 12 – Délky rekonstrukce pro D1	38
Obrázek 13 – Délky rekonstrukce pro D2	40
Obrázek 14 – Rychlost pokládky	43
Obrázek 15 – Rychlost pokládky krytu	45

10.5 Seznam použitých zkratek

AB	asfaltový (povrch vozovky)
ASD	automatický sčítač dopravy
CB	cementobetonový (povrch vozovky)
cz	Česká republika
CETÍN	společnost Česká telekomunikační infrastruktura a.s.
ČR	Česká republika
ČSSR	Československá socialistická republika
D1, D2	dálnice (označení dálnice)
DIS	dálniční informační systém
doprav.	dopravní
ev.č.	evidenční číslo
L	levá (strana dálnice)
MÚK	mimoúrovňové křížení
NN kabely	kabely nízkého napětí
O2	společnost O2 Czech Republic a.s.
P	pravá (strana dálnice)
poř. č.	pořadové číslo
PPK	Požadavky na provedení a kvalitu staveb
ŘSD ČR	Ředitelství silnic a dálnic Česká republika
s.	strana
Sb.	Sbírka
SDP	střední dělicí pás
SFDI	Státní fond dopravní infrastruktury
SO	stavební objekt
SOS	mezinárodní tísňový signál (hlásky na dálnicích)
SSÚD	Středisko správy a údržby dálnic
tj.	to je
tzv.	tak zvaná
vč.	včetně
VO	veřejné osvětlení
www	světová komunikační síť

10.6 Seznam příloh

Příloha č. 1	Dálnice D1 – úsek 1 – harmonogram, položky rozpočtu	.....	55
Příloha č. 2	Dálnice D1 – úsek 2 – harmonogram, soupis objektů	.....	63
Příloha č. 3	Dálnice D1 – úsek 3 – harmonogram, soupis objektů	.....	64
Příloha č. 4	Dálnice D1 – úsek 4 – harmonogram, soupis objektů	.....	65
Příloha č. 5	Dálnice D1 – úsek 5 – harmonogram, soupis objektů	.....	67
Příloha č. 6	Dálnice D1 – úsek 6 – harmonogram, soupis objektů	.....	70
Příloha č. 7	Dálnice D1 – úsek 7 – harmonogram, soupis objektů	.....	71
Příloha č. 8	Dálnice D1 – úsek 8 – harmonogram, soupis objektů	.....	72
Příloha č. 9	Dálnice D1 – úsek 9 – harmonogram, soupis objektů	.....	74
Příloha č. 10	Dálnice D2 – úsek 1 – harmonogram, soupis objektů	.....	77
Příloha č. 11	Dálnice D2 – úsek 2 – harmonogram, soupis objektů	.....	78
Příloha č. 12	Dálnice D2 – úsek 3 – harmonogram, soupis objektů	.....	79
Příloha č. 13	Dálnice D2 – úsek 4 – harmonogram, soupis objektů	.....	80
Příloha č. 14	Dálnice D2 – úsek 5 – harmonogram, soupis objektů	.....	81
Příloha č. 15	Dálnice D2 – úsek 6 – harmonogram, soupis objektů	.....	82
Příloha č. 16	Dálnice D2 – úsek 7 – harmonogram, soupis objektů	.....	83
Příloha č. 17	Dálnice D1 – úsek A – harmonogram, soupis objektů	.....	84
Příloha č. 18	Dálnice D2 – úsek C – záznam z otevírání nabídek	.....	85